

*Czesław Rzeźnik, Zenon Grześ*

*Instytut Mechanizacji Rolnictwa Akademii Rolniczej w Poznaniu*

## **Ekologiczne aspekty likwidowania maszyn rolniczych**

*"Zużycie jest obiektywnie  
istniejącą rzeczywistością"*

### **Wprowadzenie**

---

Wytwarzanie dóbr materialnych, w tym także maszyn rolniczych, regulują prawa rynku. W przypadku maszyn uwaga jest skoncentrowana głównie na maksymalizacji zysku w procesie ich wytwarzania i eksploatacji. Narastająca świadomość ekologiczna nowoczesnych społeczeństw wymusza pewne zmiany w zaprezentowanym postępowaniu. Nieodwracalne wyczerpywanie się zasobów naturalnych i destrukcyjne oddziaływanie na środowisko procesów produkcyjnych powodują, że zarówno procesy, jak i maszyny do ich realizacji, oprócz przynoszenia zysku, powinny w racjonalny sposób używać zasobów naturalnych oraz jak najmniej zagrażać środowisku. Dotyczy to także rolniczych procesów produkcyjnych i środków do ich realizacji, tj. maszyn rolniczych.

Destrukcyjne oddziaływanie maszyn rolniczych na środowisko występuje w całym okresie ich eksploatacji. Chodzi tu o emisję spalin, pyłów, środków chemicznych, hałas, ugniatanie gleby itp. Trzeba zaznaczyć, że negatywne oddziaływanie narasta, gdy maszyny znajdują się w złym stanie technicznym. Stąd oczywisty jest wniosek o pozytywnym wpływie obsługi technicznej na środowisko.

W publikacji zajęto się tylko fragmentem destrukcyjnego oddziaływania maszyn rolniczych na środowisko, który dotyczy dalszego losu maszyn wycofanych z eksploatacji (zlikwidowanych). Ten etap fizycznego istnienia maszyn rolniczych stanowi ważny problem i zaczyna być przedmiotem zainteresowania techniki rolniczej. W pracy Kośmickiego [3] wśród kryteriów służących do oceny jakości maszyn rolniczych wymienia się ich podatność likwidacyjną i kasacyjną. Brak jednak kompleksowych prac naukowych z tego zakresu.

Każda maszyna rolnicza, zużywając się, w pewnym momencie staje się nieprzydatna w procesie eksploatacji. Jest to specyficzny stan występujący wtedy, gdy

maszyna nie spełnia już swoich zadań i stanowi poważny problem z punktu widzenia jej zagospodarowania. Odpowiedzialność za to, kto i jak powinien ją zagospodarować, nie jest obecnie jasno sprecyzowana. W krajach rozwiniętych gospodarczo nakazuje się, na zasadzie odpowiedzialności sprawcy, przewidywać na etapie projektowania wyrobu proekologiczny sposób jego zagospodarowania po wycofaniu z użytkowania. Nie ulega wątpliwości, że w odniesieniu do maszyn rolniczych obecnie użytkowanych odpowiedzialność ta spada na ich użytkowników, jednakże powinna im w tym pomóc nauka. Ten etap istnienia maszyny nie był dotąd przedmiotem badań naukowych, co wynikało częściowo z nieświadomości skali zagrożeń, jakie stanowią one dla środowiska, oraz z konieczności rozwiązywania ważniejszych problemów. Zadaniem nauki jest promowanie zachowań proekologicznych — także w odniesieniu do maszyn rolniczych.

## Stan obecny

Rolnictwo wykorzystuje wiele różnych rodzajów maszyn, z których corocznie pewną część wycofuje się z eksploatacji. Bezpośrednią przyczyną wycofywania maszyny jest osiągnięcie przez nią stanu granicznego, który subiektywnie oceniają użytkownicy. Dlatego oszacowanie skali zjawiska — liczby corocznie wycofywanych z eksploatacji maszyn rolniczych — jest zadaniem trudnym. Można ją bardzo orientacyjnie określić opierając się na danych statystycznych.

W tabeli 1 zamieszczono dane dotyczące wybranych maszyn, które corocznie powinny być wycofywane z eksploatacji. Ich rzeczywista liczba jest mniejsza, ponieważ powszechnie w rolnictwie wydłuża się czas pracy maszyn, chociaż nie zawsze pozwala na to stan techniczny wynikający, między innymi, z bardzo długiego okresu ich eksploatacji. Literatura podaje, że średni wiek ciągników w Polsce wynosił w 1992 roku 13 lat, a 11,5% z nich miało ponad 23 lata [5]. Nie jest to specyfiką tylko polskiego

**Tabela 1.** Wybrane maszyny rolnicze przeznaczone corocznie do likwidacji w Polsce

Nazwa maszyny	Liczba maszyn [tys. szt.]	Okres użytkowania [lata]	Liczba likwidowanych maszyn [tys. szt.]
Ciągniki rolnicze	1155,6	10	115,6
Kombajny zbożowe	68,3	9	7,6
Kombajny do zbioru ziemniaków	38,1	6	6,4
Przyczepy rolnicze	588,2	9	65,4
Rozsiewacze nawozów i wapna	359,5	10	36,0
Rozrzutniki obornika	354,9	12	29,6
Siewniki zbożowe	241,9	14	17,3

Źródło: Obliczenia własne na podstawie: Rocznika statystycznego 1989, 1994 i Systemu maszyn rolniczych 1983.

rolnictwa. W RFN w 1990 roku średni wiek ciągników wynosił 18,7 roku, przy czym około 65% ciągników miało więcej niż 15 lat [1]. Pomimo tylko szacunkowej oceny, problem zagospodarowania licznej grupy maszyn rolniczych wycofanych z eksploatacji pozostaje ważny i nie rozwiązany.

Można stosować dwie metody postępowania z maszynami wycofanymi z eksploatacji. W pierwszej z nich traktuje się maszynę jako odpad i pozostawia bezużytecznie w gospodarstwie, niekiedy usuwa na wysypisko śmieci (najczęściej przypadkowe). Takie postępowanie jest niepożądane, ponieważ maszyna (w postaci odpadu) zanieczyszcza środowisko, a materiały, z których jest ona zbudowana, są bezpowrotnie tracone. Można też taką maszynę potraktować jako źródło surowca lub części wymiennych i przynajmniej częściowo wykorzystać. Działanie to jest bardziej racjonalne, ponieważ minimalizujemy ilość odpadów obciążających środowisko, a oprócz tego uzyskujemy wartościowy materiał. O wyborze metody postępowania decydują ludzie, których motywacje są bardzo zróżnicowane i zależą od następujących czynników:

- ekonomicznego (ekwiwalent za surowiec wtórny oraz opłaty za legalne lub kary za nielegalne usuwanie odpadów),
- ekologicznego (świadomość zagrożeń wynikających z istnienia zanieczyszczeń i odpadów),
- egoistycznego (źle pojęta wygoda lub beztroska ludzi).

Przeprowadzone badania terenowe wykazały, że rolnicy, wycofując maszyny z eksploatacji, kierują się najczęściej następującymi kryteriami:

- nadmierne zużycie i nienowoczesna konstrukcja maszyny, kiedy naprawa i ewentualna modernizacja są niemożliwe lub nieopłacalne,
- postęp w konstrukcji maszyn powodujący, że wycofuje się z eksploatacji maszyny konne oraz zaczepiane i zastępuje odpowiednio maszynami z napędem mechanicznym i maszynami zawieszanymi,
- zmiany w procesach technologicznych sprawiające, że niektóre maszyny, niezależnie od ich stanu technicznego, także są wycofywane z eksploatacji (sнопowiązałki, młocarnie).

Przedstawione kryteria wycofywania maszyn rolniczych z eksploatacji nie są kompleksowe i mają charakter umowny, ale oddają specyfikę tej grupy maszyn. Niektóre z wycofywanych maszyn podlegają kilku kryteriom jednocześnie.

Należy odpowiedzieć na najważniejsze pytanie: jak zagospodarowywane są obecnie maszyny wycofane z eksploatacji? Badania terenowe prowadzone w gospodarstwach zlokalizowanych w okolicach Poznania upoważniają do stwierdzenia, że praktycznie w każdym gospodarstwie znajduje się przynajmniej jedna bezużyteczna maszyna rolnicza. Bardziej szczegółowo dalsze losy wycofanych z eksploatacji maszyn rolniczych w analizowanych gospodarstwach można przedstawić, zbierając je w następujące grupy:

- maszyny pozostawione w gospodarstwie w przypadkowych miejscach i bez zamierzonego celu,

- maszyny pozostawione w gospodarstwie z zamiarem ich wykorzystania w postaci części wymiennych lub materiałów,
- maszyny oddane w całości do składnicy złomu,
- maszyny zdemontowane, podzielone na grupy materiałowe i wykorzystane jako części wymienne, materiały lub surowce wtórne (resztę stanowią odpady).

Pierwsze trzy sposoby postępowania, powszechnie spotykane, nie odpowiadają wymogom ekologii. Wycofane z eksploatacji maszyny rolnicze na przypadkowych złomowiskach stanowią duże zagrożenie dla środowiska. Glebę zanieczyszczają wyciekające płyny eksploatacyjne, przenikają do niej produkty korozji, niszczące powłoki lakiernicze, substancje chemiczne i metale. Bezżyteczne, korodujące maszyny to także zagrożenie bezpieczeństwa ludzi i dysharmonia w krajobrazie wsi.

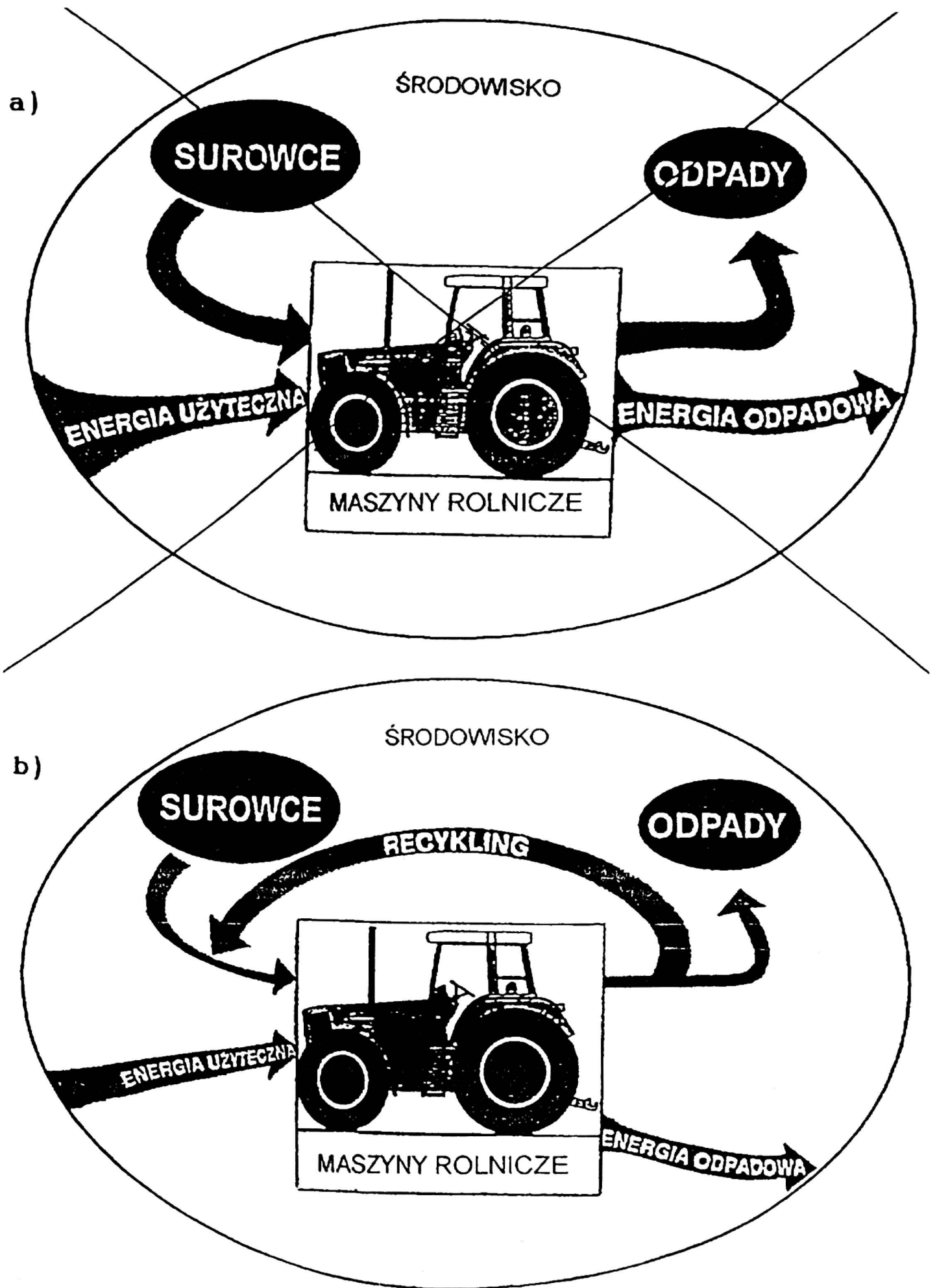
Pewna liczba maszyn jest oddawana do składnic złomu w całości, co powoduje, że dostają się tam, oprócz stopów żelaza, metale kolorowe oraz ich stopy, guma i coraz więcej tworzyw sztucznych. Jest to postępowanie sprzeczne z ekologią i ekonomią. Bezpowrotnie tracone są, przetopione w procesach metalurgicznych razem ze stopami żelaza, drogie metale kolorowe i ich stopy. Obecność gumy i tworzyw sztucznych wpływa na pogorszenie jakości produktu hutniczego, a proces ich spalania powoduje emisję zanieczyszczeń do atmosfery. Można temu zapobiec przez demontaż maszyn, podział na grupy materiałowe i odpowiednie ich zagospodarowanie. Ostatnie lata sprzyjają takim działaniom. Składnice złomu skupują niekiedy nawet kilkanaście asortymentów metali, po zróżnicowanych i korzystnych cenach. Skłania to rolników do demontażu, niekiedy co prawda bardzo uciążliwego, wycofanych z eksploatacji maszyn i sprzedaży niektórych materiałów. Nie prowadzi się, jak dotychczas, powszechnego skupu zużytych części z tworzyw sztucznych, gumy, kwasu z akumulatora.

Przeprowadzona analiza wskazuje, jak istotne jest wprowadzanie ekologicznych metod zagospodarowania wycofywanych z eksploatacji maszyn rolniczych.

## **Pożądanе kierunki zmian**

Maszyny rolnicze pod względem budowy, stosowanych materiałów, połączeń, płynów eksploatacyjnych nie wyróżniają się niczym szczególnym spośród innych maszyn. Problemy przywracania maszyn środowisku, po ich wycofaniu z eksploatacji, z większym natężeniem występują w maszynach produkowanych masowo, na przykład w przemyśle samochodowym. Z tego względu metody zagospodarowania, które nie stwarzają zagrożenia dla środowiska ze strony wycofanych z eksploatacji maszyn, są opracowywane dla samochodów. Sprowadzają się one do powszechnego stosowania recyklingu. Recykling — to działanie umożliwiające jak największy odzysk zespołów, części i materiałów z wycofywanych z eksploatacji maszyn oraz powtórne ich włączenie do produkcji, co znacznie ogranicza ilość odpadów (rys.1). Sytuacją idealną byłby całkowity odzysk. Maszyny spełniające w określonym stopniu





Rysunek 1. Metody zagospodarowania zlikwidowanych maszyn rolniczych: a) potraktowanie maszyny jako odpadu, b) zlikwidowanie maszyny z zastosowaniem recyklingu

zasady recyklingu otrzymują atest zoologiczny [2], który stosuje się już w nowoczesnych samochodach osobowych.

Ograniczone stosowanie recyklingu jest możliwe w maszynach rolniczych obecnie wycofywanych z eksploatacji. Szersze jego upowszechnienie wymaga odpowiednich zmian konstrukcyjnych, ułatwiających recykling w nowych maszynach, takich jak:

- stosowanie w budowie maszyn materiałów podatnych na wielokrotną i łatwą przeróbkę (zastępowanie tworzyw termoutwardzalnych tworzywami termoplastycznymi),
- zapewnienie łatwej identyfikacji stosowanych do budowy maszyny materiałów konstrukcyjnych (szczególnie tworzyw sztucznych) przez odpowiednie ich oznakowanie,
- przystosowanie maszyny do łatwego demontażu w celu podziału zdemontowanych części na grupy materiałowe,
- zastępowanie połączeń nierozłącznych (spawane, zgrzewane) połączeniami rozłącznymi, łatwymi do demontażu (zaciskowe, zatrzaskowe),
- stosowanie w konstrukcji maszyn części podatnych na wielokrotną regenerację.

Opracowano wiele sposobów ponownego włączenia zużytych części maszyn do cyklu produkcyjnego. Powstają nowe, mniej energochłonne technologie, obejmujące swym zakresem materiały do tej pory traktowane jako odpady. Oto niektóre z nich.

W wypadku części stalowych wprowadza się przerób umożliwiający ominięcie etapu przetapiania [6]. Zastępuje się go zgrzewaniem objętościowym, co pozwala na otrzymanie prostych i mało obciążonych części o dużej masie, na przykład obciążników, przeciwwag, kół zamachowych itp. Zmniejsza to koszty, w porównaniu z przerobem hutniczym, o 50% i eliminuje towarzyszące procesom hutniczym emisje zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby.

Stosowane także w maszynach rolniczych przewody elektryczne odzyskuje się, obecnie tylko częściowo, tzn. miedź, natomiast izolacja stanowi odpad. W literaturze [4] proponuje się nowy rodzaj izolacji, który nadaje się do wielokrotnego przerobu. Upowszechnienie takiej izolacji sprawi, że przewody elektryczne w całości będą podlegały recyklingowi. Opracowane i stosowane są technologie całkowitego odzysku olejów silnikowych, akumulatorów itp. Można je stosować także w maszynach rolniczych.

## Podsumowanie

Przeprowadzona analiza dowodzi istnienia problemu proekologicznego wycofywania maszyn rolniczych z eksploatacji. Jego znaczenie i waga wynika także z faktu, że destrukcyjne oddziaływanie na środowisko występuje w procesach produkcji żywności i wszystkie zaniedbania wpływają bezpośrednio na zdrowie społeczeństwa.

Dotychczas problemami zagrożenia ekologicznego, które powodują wycofane z eksploatacji maszyny rolnicze, praktycznie się nie zajmowano. Dlatego pracę należy rozpocząć od uregulowań prawnych, stworzenia warunków ekonomicznych oraz stosowania odpowiednich rozwiązań technicznych, a przede wszystkim upowszechniania świadomości ekologicznej. Celowe wydaje się też w odniesieniu do maszyn rolniczych wprowadzenie wymogu uzyskiwania atestu sozologicznego, który byłby świadectwem, że maszyna spełnia w określonym stopniu wymagania ochrony środowiska.

Konieczne jest, żeby technika rolnicza, wprowadzając do eksploatacji coraz nowocześniejsze maszyny, które zapewniają rozwój rolnictwa i gospodarki żywnościowej, także odpowiednio je zagospodarowała po wycofaniu ich z eksploatacji, czym wniesie znaczący wkład w ochronę środowiska.

## Literatura

- [1] Der Ackerschlepperbestand am 1 Juli 1990. Agrartech. Landmasch. Markt. Jg 71(5) 1992.
- [2] Kłós Z. 1990. Sozologiczność obiektów technicznych. Studium wartościowania wpływu maszyn i urządzeń na środowisko. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
- [3] Kośmicki Z. 1992. Jakość maszyn i urządzeń rolniczych w projektowaniu. Prace Przemysłowego Instytutu Maszyn Rolniczych. 37(4), Poznań.
- [4] Mohr P. F. 1994. Recykling w produkcji kabli. Magazyn Przemysłowy 2(3).
- [5] Pawlak J. 1993. Wyposażenie techniczne przyszłościowych gospodarstw rolnych na tle wybranych krajów europejskich. *Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej* nr 2.
- [6] Stępień A., Stępień M. 1992. Recykling odpadów metalowych. *Ekopartner* 9(11).

## Ecological aspects of agricultural machines elimination

### Summary

The study involves an analysis of methods currently used in agriculture for the elimination of machines from exploitation, the evaluation of the scale of this phenomenon and implications resulting therefore for the environment. On the basis of methods applied for the elimination of other machines, especially cars requirements, which agricultural equipment should fulfil at the end of its exploitation in order to reduce the destructive influence on the environment are defined. These requirements are mainly of a technical character but are also important for the awareness of the society.